

**Тема:**

**ПІДЦАРСТВО НИЖЧІ  
РОСЛИНИ. ВОДРОСТИ  
(*ALGAE*).**



# План лекції

1. Загальна характеристика, будова та цикл розвитку водоростей.
2. Класифікація водоростей та поділ на відділи: Зелені, Бурі, Діатомові та Червоні водорості.
3. Значення водоростей у природі та житті людини.

# Царство Рослини



## Нижчі рослини

- ★ водорості
- ★ лишайники



## Вищі рослини

- ★ плауни
- ★ хвоці
- ★ мохи
- ★ папоротеподібні
- ★ голонасінні
- ★ покритонасінні

однодольні

дводольні

# 1. Загальна характеристика, будова та цикл розвитку водоростей.

*Нижчі рослини* характеризуються простотою будови вегетативного тіла.

Вегетативне тіло не почленоване на органи — корінь, стебло, листок — і являє собою слань, або талом. Вегетативне тіло може бути одноклітинним, колоніальним та багатоклітинним.

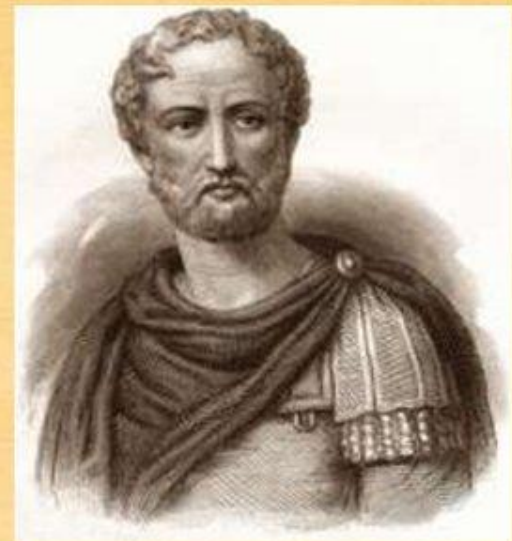
Відсутня диференціація тіла на тканини. Органи статевого розмноження одноклітинні. До нижчих рослин відносять водорості.

# Загальна характеристика

## Відділ ВОДОРОСТІ

- ∞ **Альгологія** – наука про водорості;
- ∞ близько **50 тис. видів**;
- ∞ виникли приблизно **800 млн.р.тому**;
- ∞ **нижчі рослини** – відсутні органи

Пліній Старший,  
давньоримський вчений - перші  
описи водоростей,  
23 – 79 р.р. н.е.



**Водорості (Algae)** — це група нижчих (тобто, сланевих) рослин, у клітинах яких наявні пігменти, що зумовлюють автотрофний тип живлення.

**Альгологія** (від лат. *algae* — водорість та грецьк. *logos* — учення) – розділ ботаніки, що вивчає водорості.

# Основні риси будови водоростей

1.

- тіло не диференційоване на органи і тканини, а являє собою слань (талом), що прикріплюється ризоїдом до субстрату

2.

- за будовою талом буває одноклітинним (хлорела, хламідомонада), колоніальним (вольвокс), багатоклітинним (спірогіра, улотрикс, ламінарія);

3.

- наявність різноманітних пігментів (зелені, жовті, червоні, бурі водорості);

4.

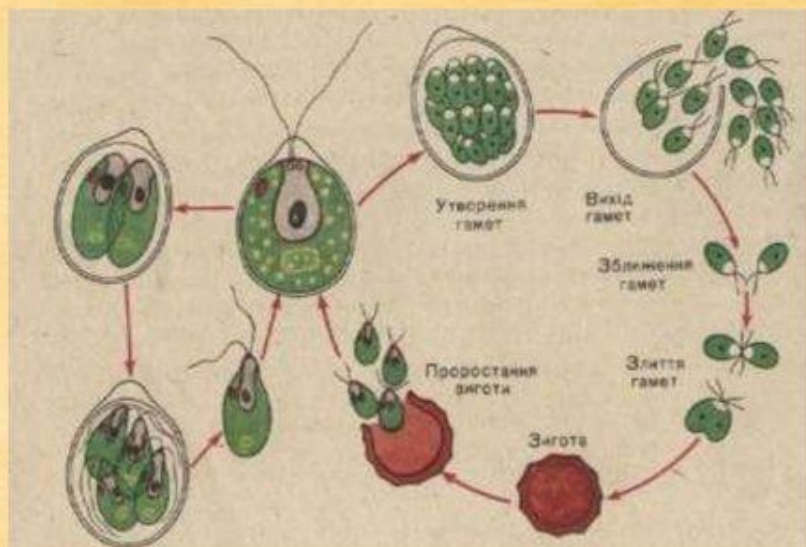
- основний спосіб живлення автотрофний, але трапляється поєднання фотосинтетичного типу живлення з гетеротрофним;

5.

- розмножуються статеву та безстатеву.

# Способи розмноження

- ☞ **вегетативне** – частинами слані;
- ☞ **нестатеве** – спорами;
- ☞ **статеве** – гаметами (статевими клітинами).



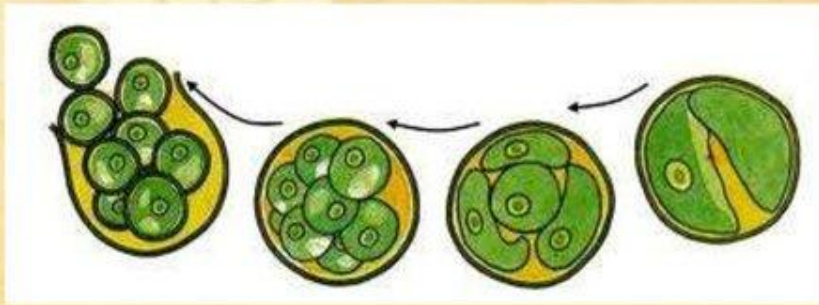
Статеві органи харових водоростей →



← Схема статевого розмноження хламідомонади



# Особливості розмноження

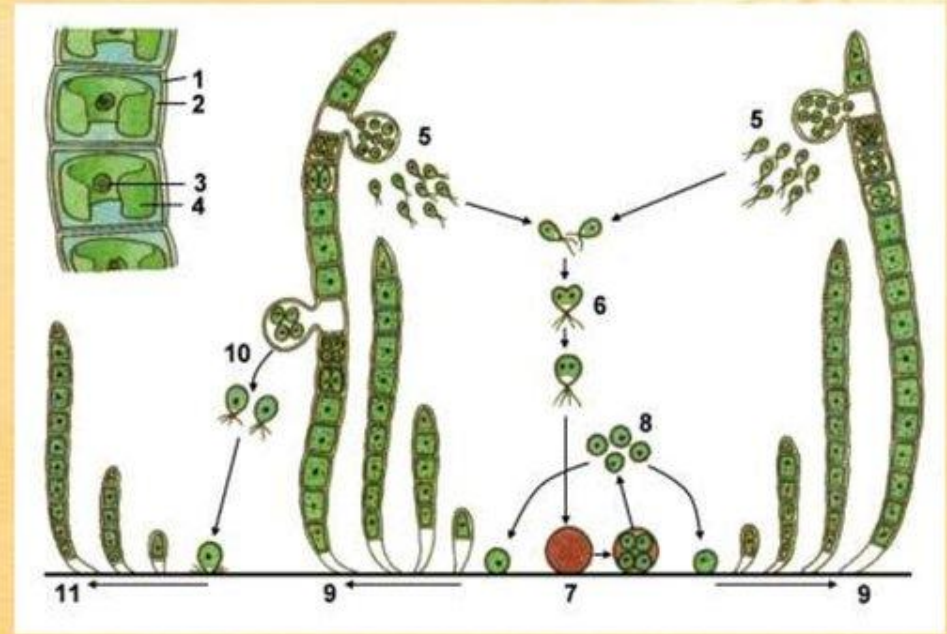


**Нестатеве розмноження СПОРАМИ у хлорели**

**Перевага:**

збільшення кількості особин.

**Недоліки:** не набуваються нові ознаки, обмежене пристосування.



**Статеве розмноження ГАМЕТАМИ у улотрикса**

**Перевага:**

набуваються нові ознаки.

**Недоліки:** потрібно 2 особини.

# Типи статевого розмноження водоростей

## *Ізогамія*

- злиття двох рухливих гамет, однакових за розміром та формою, які утворюються в одноклітинних статевих органах – гаметангіях;

## *Гетерогамія*

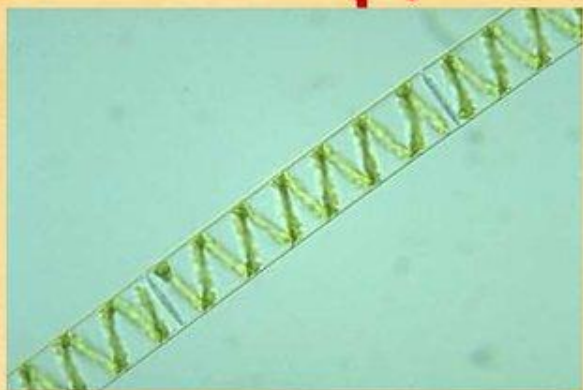
- злиття двох рухливих гамет, різних за розмірами, які утворюються в гаметангіях

## *Оогамія*

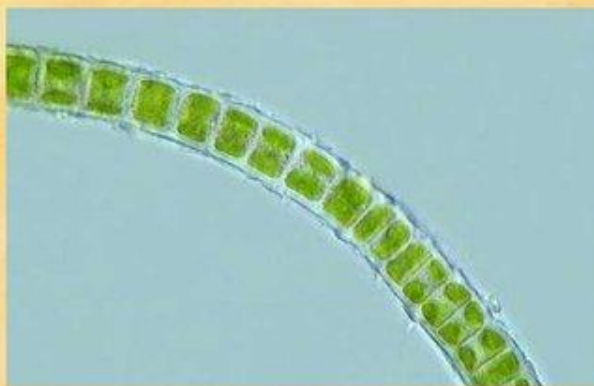
- велика нерухлива жіноча гамета (яйцеклітина) запліднюється маленькою та рухливою чоловічою — сперматозоїдом.

# Спосіб живлення

- ☞ **автотрофний** – фотосинтез;
- ☞ великий хлоропласт - **хроматофор**;
- ☞ зелений пігмент (барвник) –



Спіральний  
хроматофор у  
**спірогіри**



У вигляді  
незамкненого  
кільця у **улотрикса**

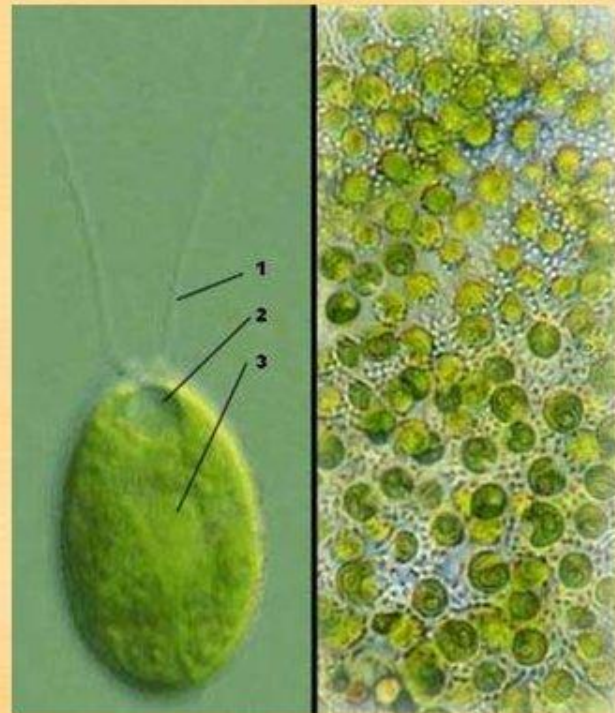


Чашовидний у  
**хламідомонади**

# Спосіб живлення

- ☞ **гетеротрофний** – поглинання готових речовин поверхнею тіла;
- ☞ без світла – окремі водорості

**Хламідомонада**



# Середовище існування

## Екологічні групи:

- ☞ **планктон** - у шарах води;
- ☞ **бентос** – придонні форми.
- ☞ водні (морські, прісні водойми), наземні, ґрунт, кора дерев, сніг, лід, всередині організмів

**Умова для життя - світло, волога**



## **2. Класифікація водоростей та поділ на відділи: Зелені, Бурі, Діатомові та Червоні водорості.**

Головним критерієм поділу більш як 30 тис. видів водоростей на 10 відділів є забарвлення, що, безумовно, пов'язано з характером їхньої будови.



# Пігменти водоростей

Пігменти вловлюють світло на різних  
глибинах

- ☞ хлорофіл – зелений;
- ☞ ксантофіл – жовтий;
- ☞ каротин – червоний,  
помаранчевий;
- ☞ фікобілін, фікоеритрин  
– червоний;
- ☞ фікоціанін - синій



# Відділи водоростей



Золотисті



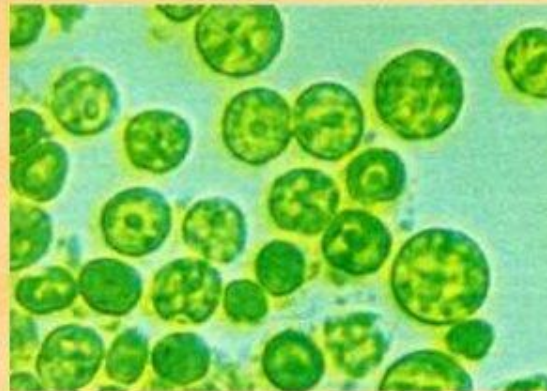
Червоні



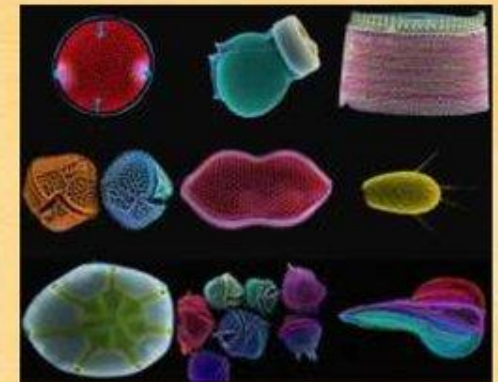
Бурі



Жовто-зелені



Зелені



Діатомові



## *Зелені водорості*



**Хара**

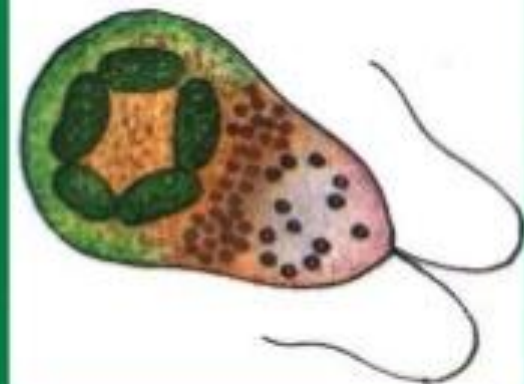
Можуть бути одноклітинними, колоніальними та багатоклітинними. Серед пігментів, що є в їхніх клітинах, переважає хлорофіл, який надає цим водоростям зеленого забарвлення. Зелені водорості запасують крохмаль.



**Ульва**



**Хламідомонада**



**Дуналісла**



# Зелені водорості

Одноклітинні Багатоклітинні Колоніальні



Хламідомонада



Хлорела



1-2. Улотрикс.

3. Кодіум.

4. Ульва.

5. Спірогіра



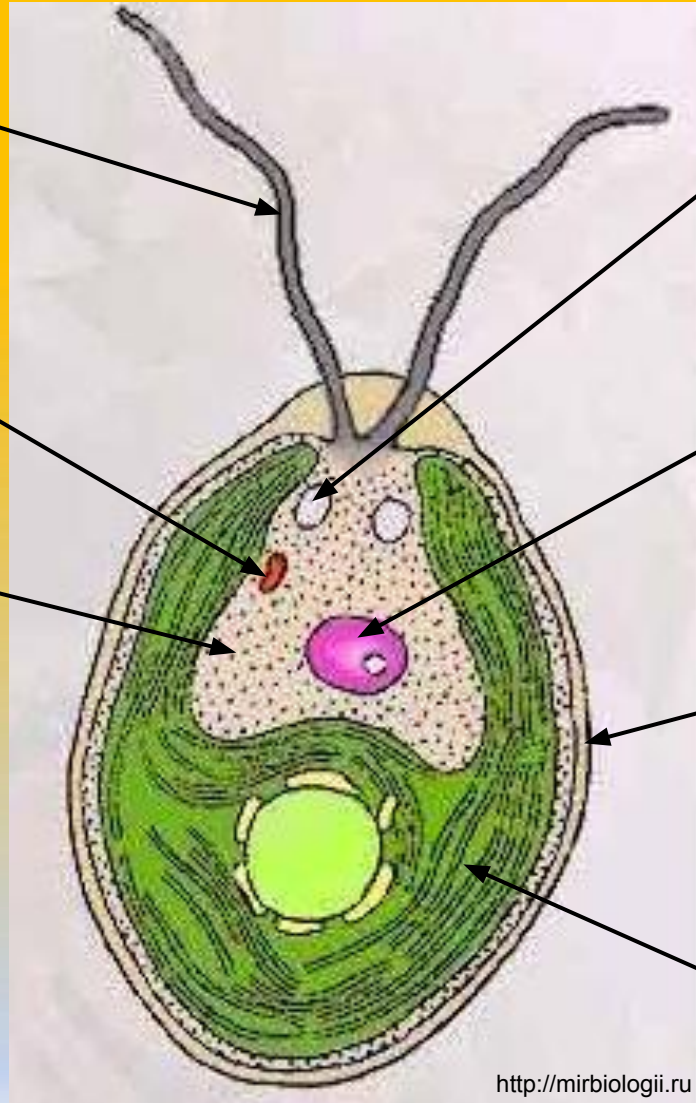
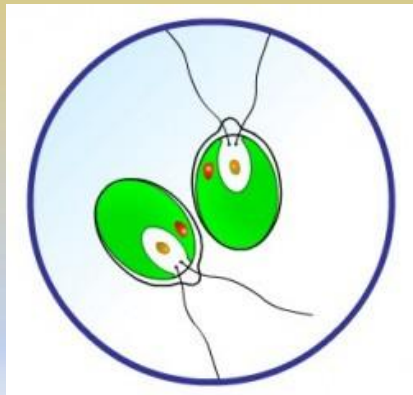
Вольвокс

# Будова хламідомонади

Джгутики

Світлочутливе  
вічко (стигма)

Цитоплазма



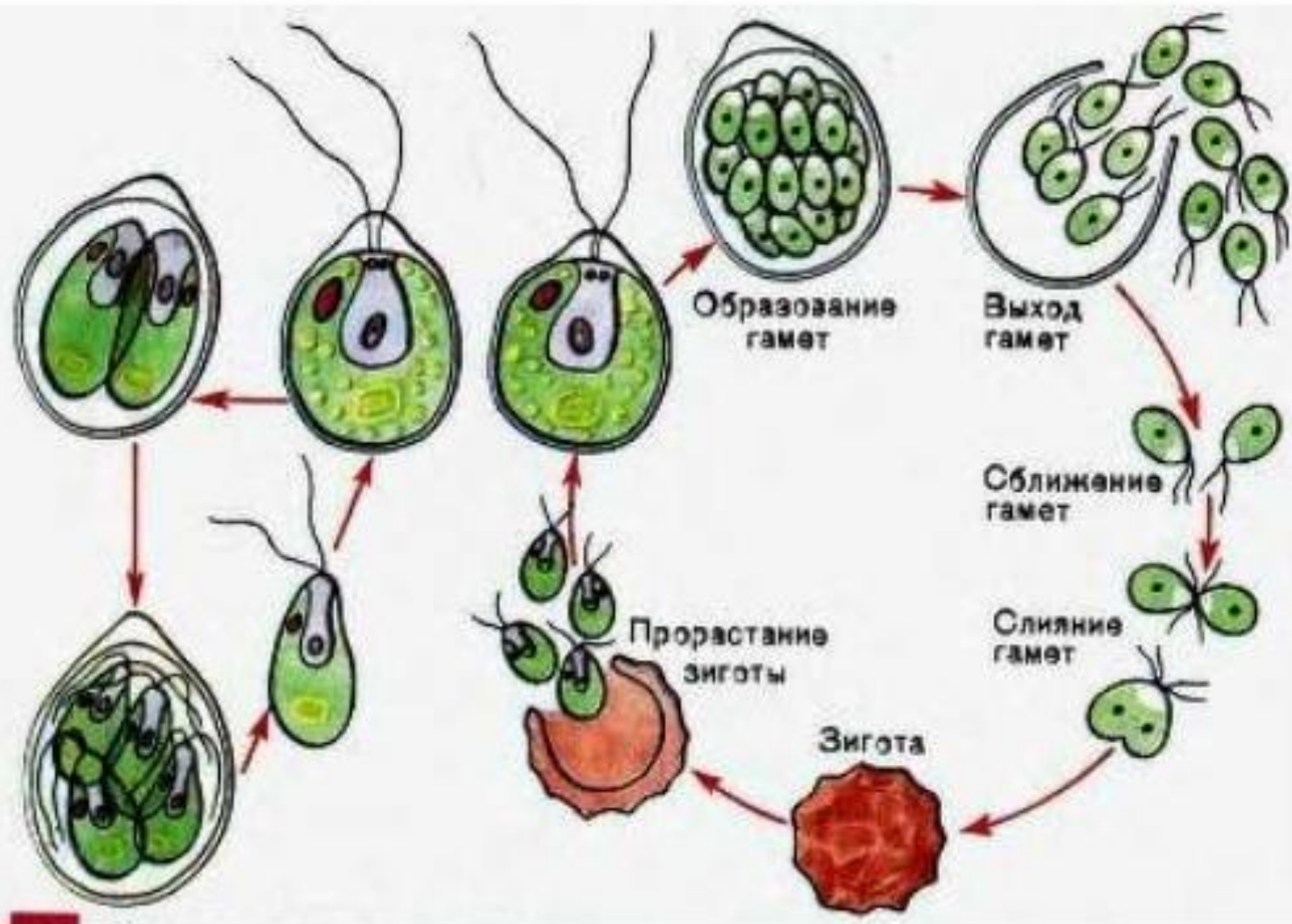
Вакуоля

Ядро

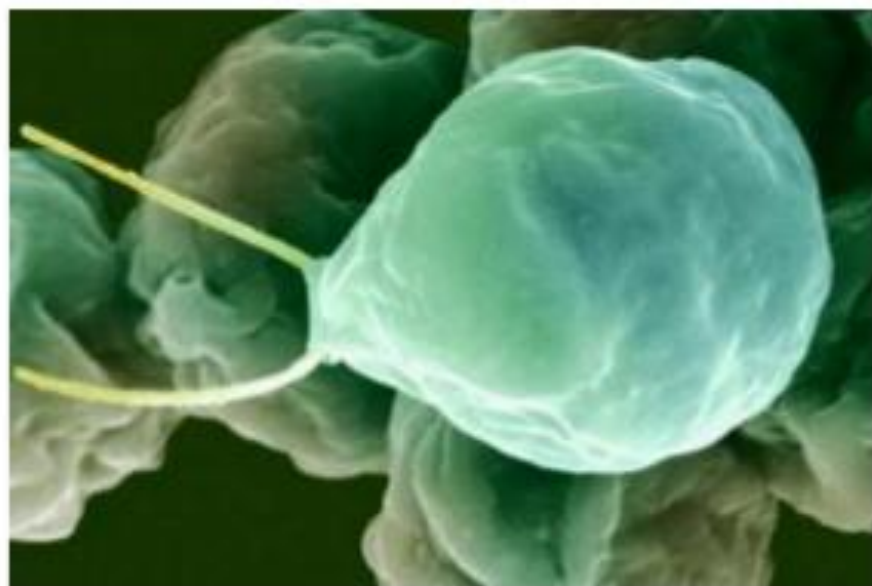
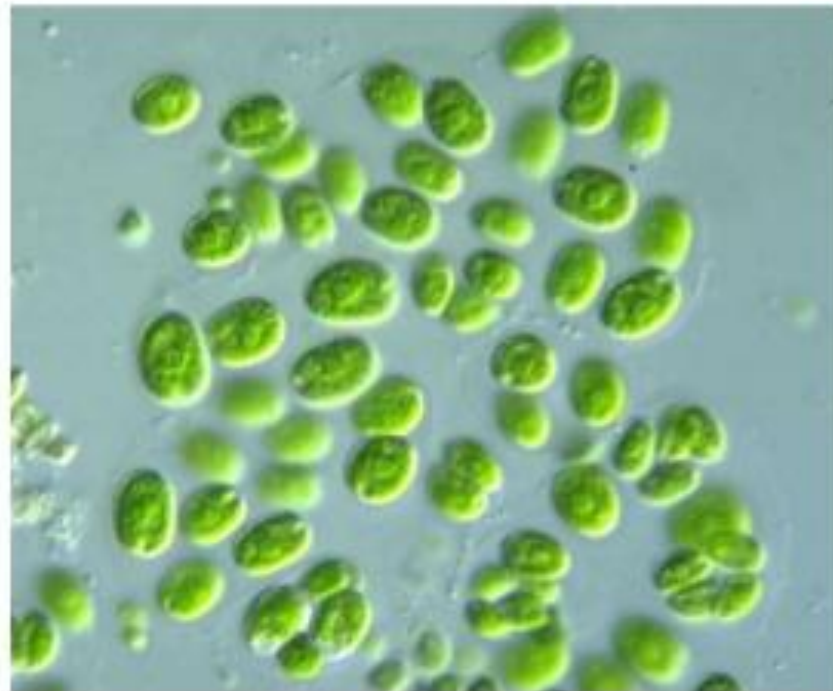
Оболонка

Хроматофор  
(чашоподібний)

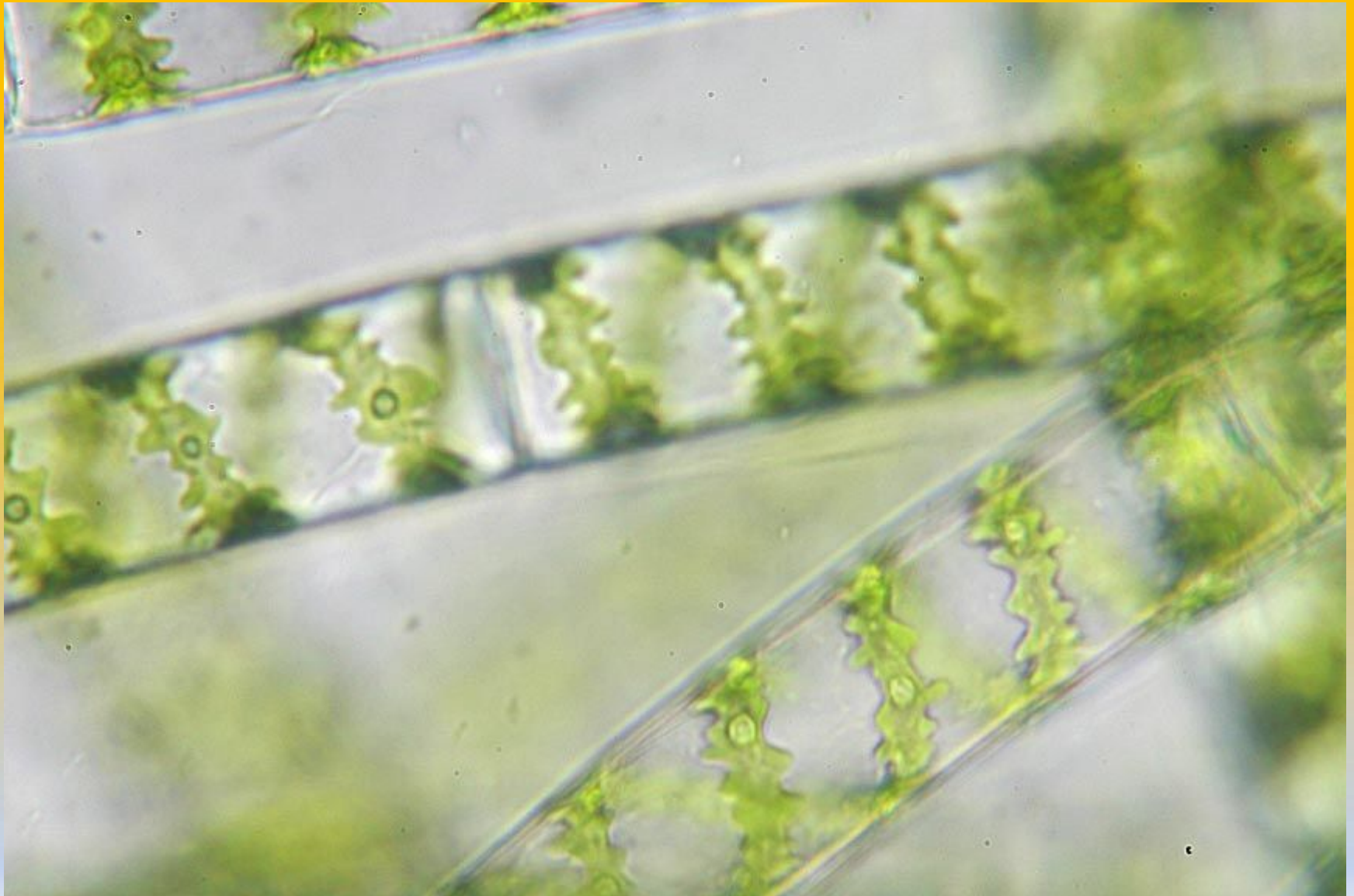
# Розмноження хламідомонади



# Хламідомонада під мікроскопом



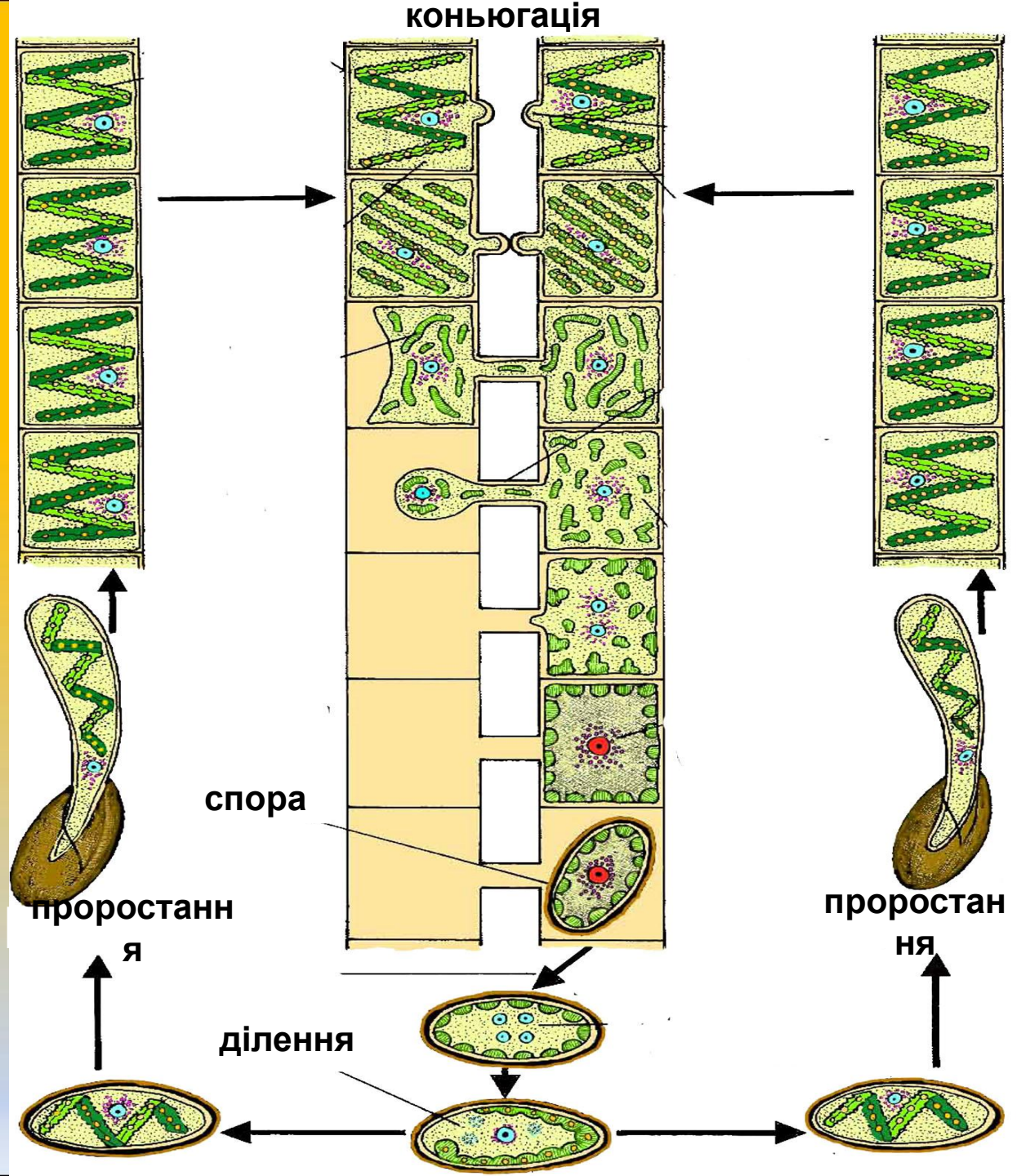
# *Спирогира* – нитчаста водорость



Восени спірогіра  
приступає до  
статевого  
розмноження.

Протопласти  
клітин різних  
ниток  
зливаються.

Цей процес  
називається  
**кон'югація**

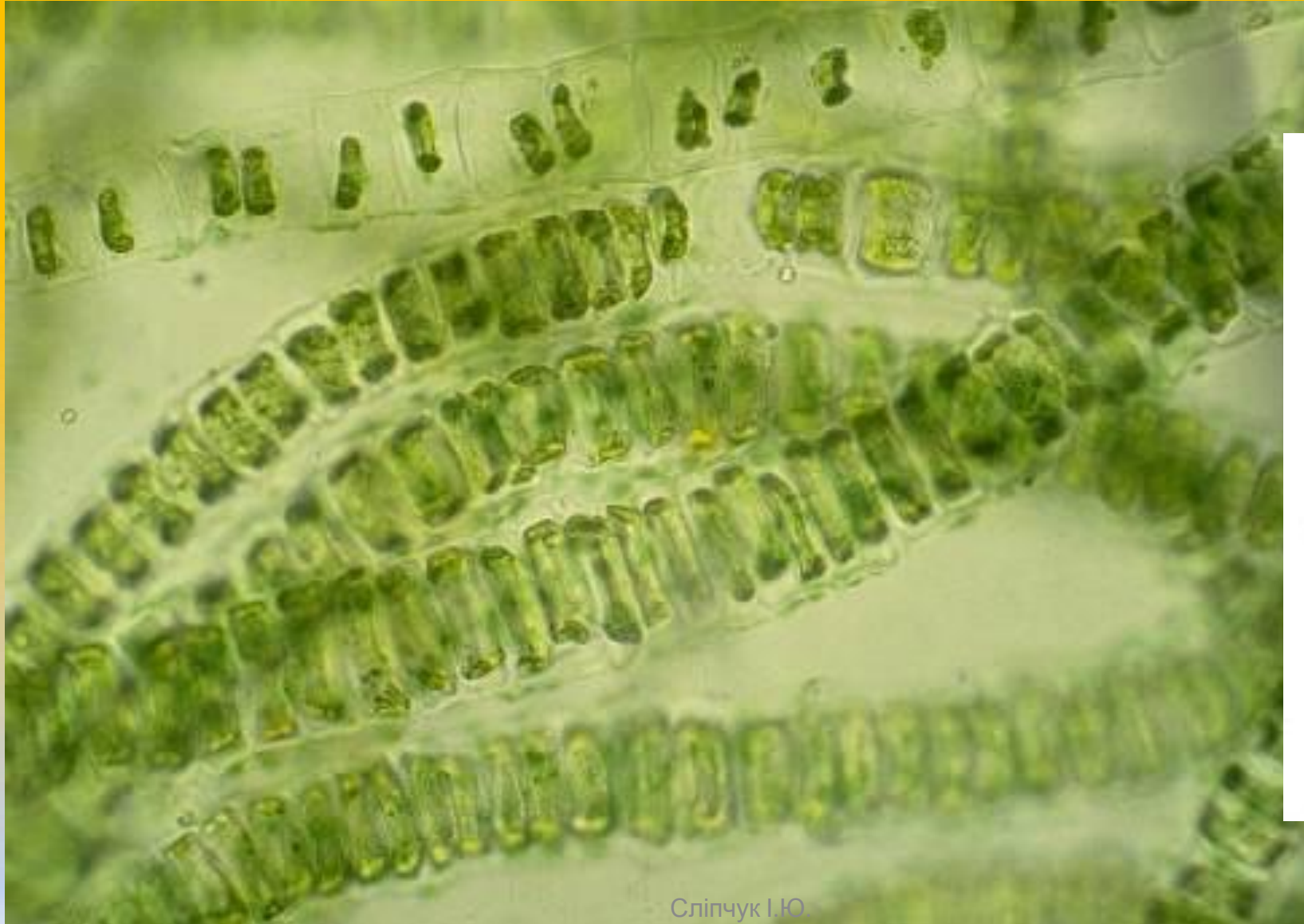




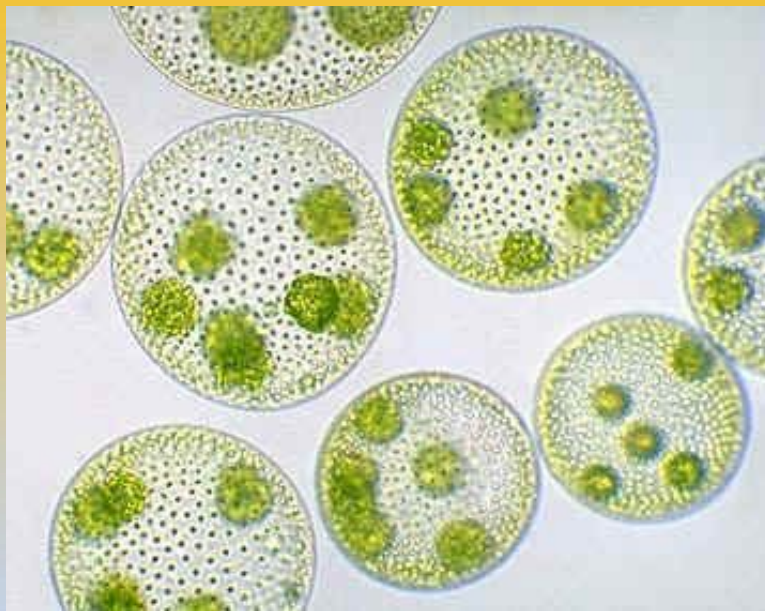
**Так виглядає кон'югація спірогіри  
під мікроскопом**



# Улотрикс – нитчаста водорість



# Вольвокс – колоніальна водорість



Живе у прісних водоймах.

Представники цього роду утворюють сферичні колонії кулястої або сферичної форми розміром до 2 мм.

Кожна колонія складається з численних (до 50 тисяч) дводжгутикових клітин схожих на хламідомонаду.

Клітини в колоніях з'єднані між собою цитоплазматичними містками, всередині колонія заповнена драглистою речовиною.

# Практичне значення Зелених водоростей

- ❧ очищення води;
- ❧ систематичне значення – розуміння, як виникли багатоклітинні від одноклітинних через колоніальні організми;
- ❧ ланцюги живлення;
- ❧ їжа людини – ульва;
- ❧ космічні дослідження – хлорела;
- ❧ промисловість: папір, лаки, фарби;
- ❧ ліки, вітаміни;
- ❧ добрива;
- ❧ “цвітіння” води спричиняє задуху риб.



## *Червоні водорості*



**Порфіра**



**Делесерія**



**Дазія**



**Цераміум червоний**

Червоних водоростей в природі є понад 4000 видів. Це також переважно морські організми. Високорозвинені, їхня довжина сягає 1,2 м. Живуть значно глибше, ніж зелені та бурі водорості. Утворюють вапнякові рифи. Червоні вони тому, що мають забарвлення талому від червоного, малинового, жовтувато-червоного до фіолетових кольорів пігмента. Відкладають багрянковий крохмаль.



# Практичне значення Червоних водоростей

- ☞ ланцюги живлення;
- ☞ самоочищення води;
- ☞ дім для тварин;
- ☞ їжа – порфіра (делікатесна морська капуста);
- ☞ агар – субстрат для мікробіології;
- ☞ агар – застосовують у харчовій промисловості (желе, цукерки, мармелад);
- ☞ участь у утворенні коралових рифів;
- ☞ медицина – виготовляють препарати йоду, ліки.



Кораліна



## *Бурі водорості*



**Ламінарія  
(морська капуста)**



**Фукус**



До відділу Бурі водорості належать 1500 видів організмів, у хлоропластах яких, крім хлорофілу, є ще жовті та бурі пігменти. Це винятково морські водорості, в прісних водоймах їх немає. Переважним середовищем існування бурих водоростей є холодні моря Північної і Південної півкулі. В Україні на них можна натрапити в Чорному й Азовському морях. Таломі мають буре забарвлення завдяки наявності фукоксантину і хлорофілу.



# Практичне значення Бурих водоростей

- ☞ ланцюги живлення;
- ☞ дім для тварин;
- ☞ їжа – ламінарія (морська капуста);
- ☞ добрива;
- ☞ препарати крові, I, B<sub>12</sub>;
- ☞ альгінати – для виготовлення морозива, соків;
- ☞ виробництво паперу, хірургічних ниток, барвників тканин, косметичних засобів;
- ☞ давні водорості - вугілля.
- ☞ шкода судноплавству.



Ламінарія



Саргас

# Відділ Діатомові водорості

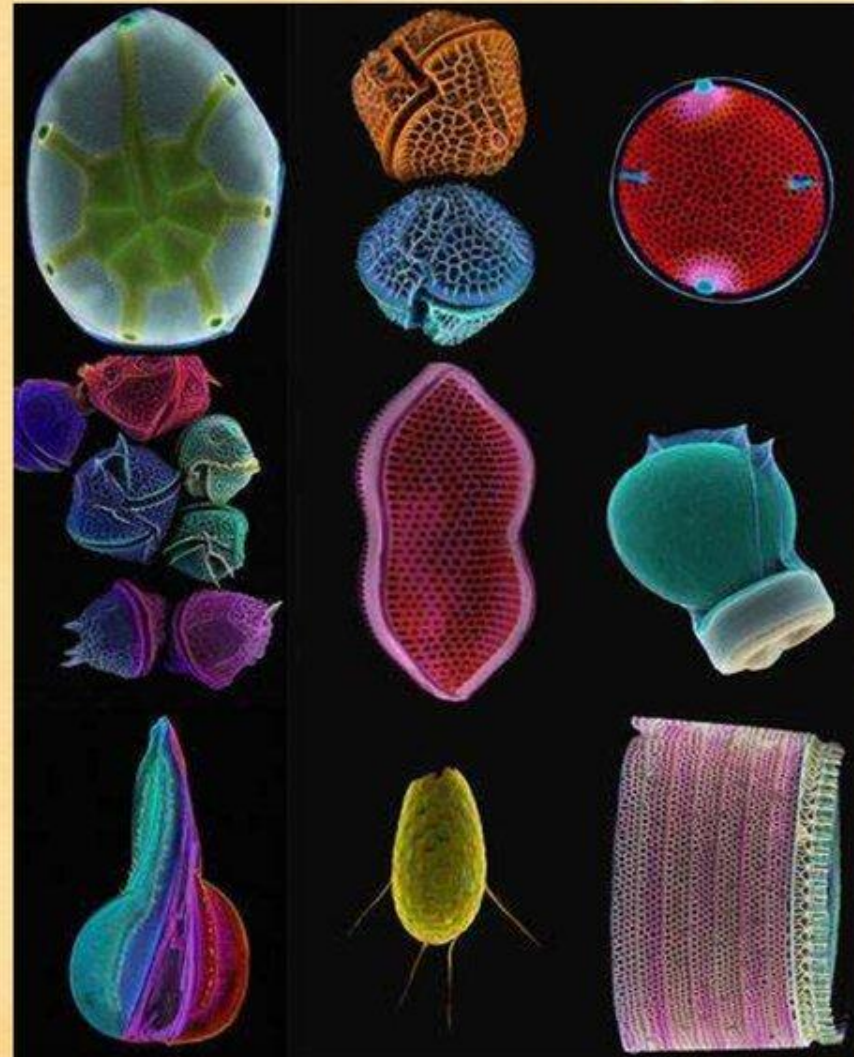
Близько 20 тис. видів

## Середовище існування:

☞ прісні, солоні водойми,  
болота, камені, скелі,  
грунт, сніг, лід.

## Морфологія:

- ☞ одноклітинні,  
колоніальні;
- ☞ вкриті кремнистим  
панцирем;
- ☞ симетрія – радіальна,  
двобічна.





# Особливості будови

## Пігменти:

☞ зелені, жовті, бурі.

## Запасна речовина:

☞ олія – надає легкість,  
плавучість.

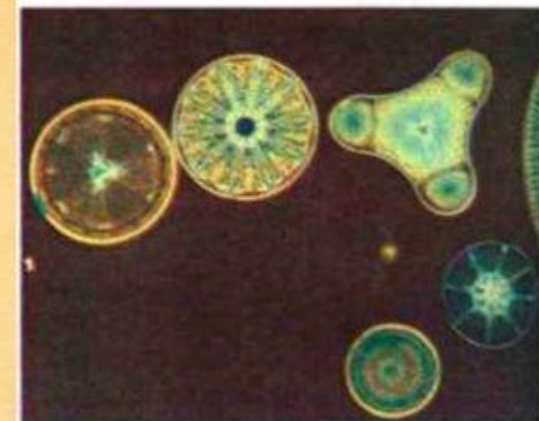
## Покриви водоростей:

☞ кремниста речовина ( $\text{SiO}_2$ )  
утворює панцир з двох стулок;

☞ слиз для прикріплення до дна  
або об'єднання в колонії.



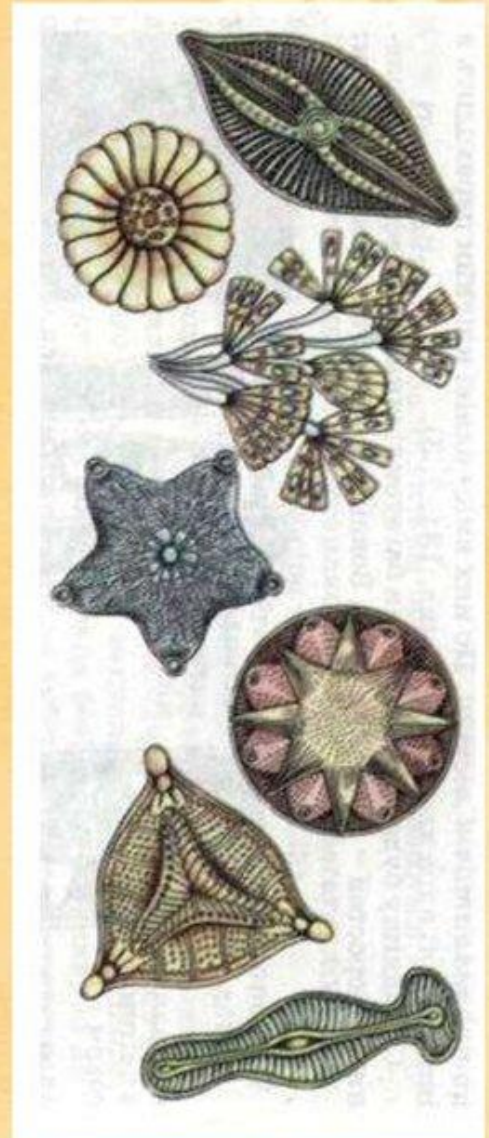
Іл. 29.5. Піннулярія



Іл. 29.6.  
Діатомові водорості

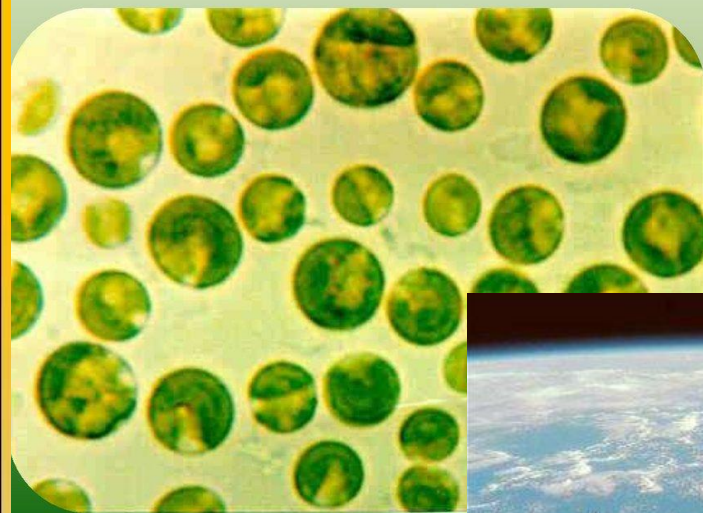
# Практичне значення Діатомових водоростей

- ☞ ланцюги живлення;
- ☞ осадові гірські породи - трепел, доломіт, діатоміт;
- ☞ виготовлення фільтрів, шліфувальних порошоків, матеріалів для звуко- та теплоізоляції;
- ☞ ґрунтоутворення;
- ☞ індикатори (показники) чистоти води;
- ☞ руйнування підводних споруд;
- ☞ забивають водопровідні труби.

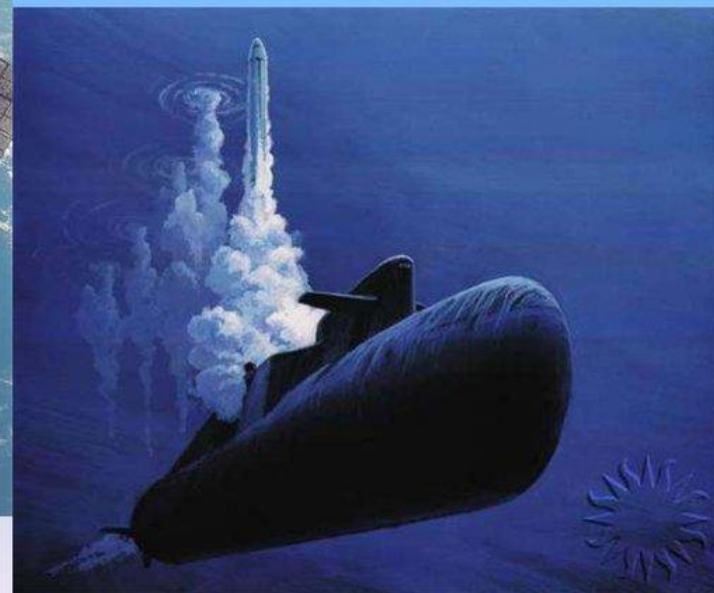


# 3. Значення водоростей у природі та житті людини.

Хлорела



Отримання кисню



# ЗНАЧЕННЯ ВОДОРОСТЕЙ ДЛЯ ЛЮДИНИ

Харчова  
промисловість

Кондитерське  
виробництво

Сільське  
господарство

Корм для  
скотів

Продукти  
харчування

Агар-агар

Добрива

## Хімічна промисловість

Ліки ( $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  
вітаміни)

Спирт

Целюлозний  
папір

Клей

Оцтова кислота

Фарби

# Значення водоростей у харчовій промисловості

- ❖ Із великих бурих водоростей виділяють альгінат, який використовується під час виготовлення морозива. Він надає йому значної гомогенності і не дає утворюватися кристаликам льоду.
- ❖ З водорості, яка відома під назвою “ірландський мох”, отримують карагенан, який використовується в кондитерській промисловості.
- ❖ Близько 80 видів водоростей уживають у їжу. Із зелених використовують ульву (морський салат), з бурих - різні види ламінарій. Серед червоних найчастіше вживають у їжу порфіру (у Японії її вирощують штучно), гігартину.
- ❖ Майже всі їстівні водорості містять високопоживні компоненти. Із червоних водоростей одержують драглисту речовину - агар, яка використовується в кондитерській промисловості для виготовлення таких ласощів, як мармелад чи пастила.

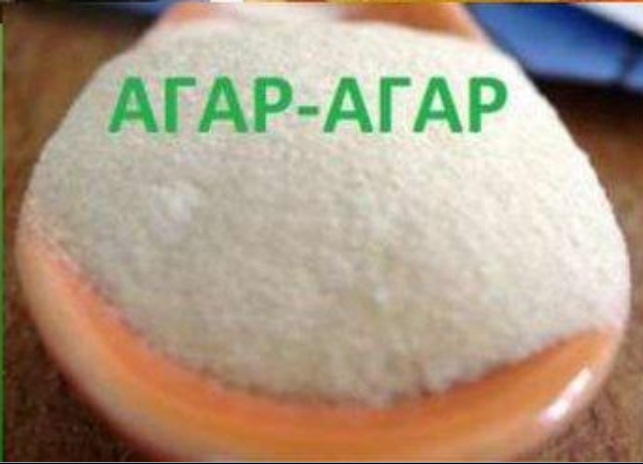
# Значення водоростей у природі

- ❑ Водорості - це основний продукт харчування для водяних тварин.
- ❑ Вони є найбільшим джерелом кисню у воді та повітря над водою.
- ❑ Ґрунтові водорості постачають у товщу ґрунту кисень, а їхні відмерлі рештки утворюють органічну речовину ґрунту, що підвищує його родючість, беруть участь у ґрунтоутворенні.

# Значення водоростей у медицині

- У водоростях високий вміст різних вітамінів (А, С, Е, В), мінеральних солей, сполук Йоду та Броду;
- З давніх-давен ліки із водоростей широко використовувалися для лікування ран, опіків. Особливо велике значення має ламінарія (морська капуста), яка використовується для лікування і профілактики атеросклерозу, тромбофлебіту, зоба.
- Кораліна, церамій (червоні водорості) - глистогінний засіб, особливо для боротьби з аскаридами.
- На основі водоростей фармакологічна промисловість випускає йодовмісні лікарські препарати.
- Велике значення для лікування захворювань опорно-рухової системи мають лікувальні грязі.

# Значення водоростей у харчовій промисловості





# Значення водоростей у сільському господарстві





# СЛОВНИЧОК



1. **Джгутики** – органели руху.
2. **Скоротливі вакуолі** – органели, які виводять надлишок води.
3. **Піреноїд** – накопичує крохмаль.
4. **Хроматофор** – великий хлоропласт, виконує функцію фотосинтезу.
5. **Стигма** – світлочутливе вічко.

# Цікавинки

Чак Фішер, морський біолог, запропонував спосіб боротьби із голодом шляхом імплантації під шкіру людини водорості. Таким чином люди зможуть «фотосинтезувати» та зменшити потребу у їжі.

На сьогодні ця ідея ще далека від здійснення.



Дякую за увагу!

**Бажаю успіхів!**

